



Onko abduktio päättelyä parhaaseen selitykseen?

ILKKA NIINILUOTO

Pragmatismien perustaja Charles S. Peirce (1839–1914) rakasti käsitteellisiä distinktioita ja ehdotti lukuisia uusia termejä erityisesti logiikassa ja semiotiikassa. Toisaalta hänen oma ajattelunsa kehittyi jatkuvasti 50 vuoden mittaisen uran aikana, mistä on myöhemmin syntynyt lukuisia tulkintakiistoja – varsinkin sen jälkeen, kun valtavasta käsikirjoitusten kokoelmasta ilmestyi kuusiosainen valikoima *Collected Papers* (CP) 1931–35. Tässä artikkelissa aiheena on Peircen vuodelta 1898 peräisin oleva termi *abduction*, jonka päätulkintoja 1950-luvulta lähtien ovat olleet keksimisen logiikka (Hanson), hypoteesien työstäminen (Laudan) ja päättely parhaaseen selitykseen (Harman). Viime vuosina monet Peirce-tutkijat ovat ilmaisseet huolensa siitä, että abduktiota ja päättelyä parhaaseen selitykseen ei saa ”sekoittaa” toisiinsa, mutta itse puolustan mahdollisuutta ja oikeutta käyttää hänen termiään laajassa merkityksessä, joka katkaa sekä keksimiseen että perustelemiseen liittyviä ulottuvuuksia.¹

¹ Perustuu esitelmään Suomen Filosofisen Yhdistyksen kollokviossa (PSFC) Helsingissä 11.1.2018. Kiitän *Ajatuksen* kahta arvioitsijaa hyödyllisistä kommentteista.

Peirce päättelyn kolmesta lajista

Harvardin yliopistolla pitämillään luennoilla Charles S. Peirce luokitteli 1865 päättelyn lajit deduktioon, induktioon ja hypoteesiin. Hän kehitti päättelyn teoriaansa myös kirjoituksissa "Deduction, Induction, and Hypothesis" (1878) ja "A Theory of Probable Inference" (1883). Deduktio on tyypillisesti syistä vaikutuksiin etenevää selittävää päättelyä. Aristoteleen syllogistiikan mukaan *deduktio* (kaaviossa Barbara) on modernia notaatiota käyttäen muotoa

$$(x)(Fx \rightarrow Gx)$$

$$Fa$$

Siis Ga .

Vaihtamalla premissien ja johtopäätöksen järjestystä sen käänteisiä muotoja ovat yksityistapauksista yleiseen väitteeseen etenevä *induktio*²

$$(I) \quad Fa$$

$$Ga$$

Siis $(x)(Fx \rightarrow Gx)$

ja vaikutuksista syihin etenevä *hypoteesi*

$$(H) \quad (x)(Fx \rightarrow Gx)$$

$$Ga$$

Siis Fa .

(CP 2.623.)³ Esimerkiksi jos tiedän, että tuli on savun syy, niin

² 1870-luvun kirjoituksissaan Peirce kehitti systemaattisesti induktion muotoja, joissa premissinä on satunnaisesti valikoitu otos useita yksityistapauksia ja johtopäätöksenä yleinen tai tilastollinen väite populaatiosta.

³ Peirce-tutkimuksessa on tapana käyttää viittausta (CP x.y) teoksen *Collected Papers* osan x kappaleeseen y. Lyhennys EP puolestaan viittaa kokoelman *The Essential Peirce* kahteen osaan.

havaitusta savusta voin (H):n mukaan päätellä sen aiheutuneen tulesta. Toinen Barbaran muoto sisältää vain universaalisia lauseita

$$(x)(Fx \rightarrow Gx)$$

$$(x)(Bx \rightarrow Fx)$$

$$\text{Siis } (x)(Bx \rightarrow Gx),$$

joten tämän deduktion käänteinen hypoteettinen muoto on

$$(H') \quad (x)(Fx \rightarrow Gx)$$

$$(x)(Bx \rightarrow Gx)$$

$$\text{Siis } (x)(Bx \rightarrow Fx).$$

Esimerkiksi valonsäteiden taipumiskuvioita (G) voidaan selittää olettamalla, että valo (B) on aaltoliikettä eetterissä (F). Siten Peircen varhainen esitys kattaa sekä singulaarisen (H) että yleisen (H') hypoteesin.

Hypoteesia voi Peircen omin sanoin luonnehtia päättelyksi havaitusta tosiasiasta sen selitykseen (*inference to an explanation*). Kun Peirce mainituissa kirjoituksissaan yleisti nämä päättelymuodot kattamaan todennäköisiä päätelmiä, joissa yleisen lain $(x)(Fx \rightarrow Gx)$ sijaan esiintyy todennäköisyyslaki muotoa $P(Gx / Fx) = r$, häntä voi oikeutetusti pitää edelläkävijänä Carl G. Hempelin 1948 esittämille deduktiivis-nomologisille selityksille ja 1962 muotoilemille induktiivis-probabilistisille selityksille (vrt. Niiniluoto 1983).

Tärkeä erikoistapaus hypoteesista (H) on ajallisesti taaksepäin suuntautuva päättely, jota Peirce kutsui nimellä *retroduktio* (CP 1.68). Esimerkiksi tunnemme lukuisia dokumentteja ja monumentteja, jotka viittaavat valloittajaan nimeltä Napoleon Bonaparte, ja selityksenä näille historiallisille jäljille on se, että Napoleon on todella ollut olemassa (CP 2.625). Tällaista retroduktiota käyttävät kaikki historiaa tutkivat luonnontieteet ja ihmistieteet. Toisaalta hypoteesin menetelmää käytetään luonnontieteissä silloin, kun selityksissä postuloidaan sellaisia teoreettisia olioita tai tosiasioita, jotka eivät ole suoraan havaittavissa

(CP 2.641). Tässä Peirce nimeltä mainiten asettuu vastustamaan Auguste Comten positivismia, joka rajoittaa tieteen tehtävän havaittavien ilmiöiden kuvailuun (EP 2:225).

Peircen mukaan deduktio on analyyttistä (eksplikatiivista) päättelyä, kun taas induktio ja hypoteesi ovat tietoa laajentavia (ampliativisia) päätelmiä. Hän oli hyvin tietoinen siitä, että ampliativiset päättelyn muodot eivät ole loogisesti sitovia deduktion tapaan, joten niiden johtopäätökset ovat aina enemmän tai vähemmän epävarmoja. Silti induktiolla ja hypoteesilla on keskeinen sija arkielämässä ja tieteessä. Peirce päätyikin 1870-luvulla puolustamaan tieto-opillista *fallibilismia*, jonka mukaan emme koskaan voi olla täysin varmoja faktuaalisista totuuksista (CP 5.311). Kuitenkin tiedeyhteisössä käytettävä itseään korjaava tutkimusmenetelmä takaa, että tieteellinen tieto ainakin pitkällä aikavälillä lähestyy tai approksimoi totuutta (CP 5.575). Siten Peirceä voi pitää kriittisen tieteellisen realismin merkittävänä edelläkävijänä (ks. Niiniluoto 1999a).

Vuodesta 1898 lähtien Peirce kutsui hypoteettista päättelyä uudella nimellä "abduktio" (latinan "viedä pois"). Hän poimi tämän termin Aristoteleen loogisten kirjoitusten renessanssijan käännöksistä, joissa *abductio* esiintyy latinan vastineena kreikan termille *apagōgē*. Englannin kielessä käytetään tavallisesti käännöstä "reduction", kun viitataan syllogismeihin, joissa pääpremissi on evidentti mutta alipremissi vain todennäköinen (CP 1.65; EP 2:527–528).⁴ Sen sijaan Aristoteleen *epagōgē* vastaa induktiota (ks. Peirce 1992a, 139).

Tässä vaiheessa Peirce kuvasi abduktiota metodologisesta näkökulmasta tieteellisen päättelyn ensimmäisenä askeleena, mahdollisten arvausten esittämisenä, jonka tulokset on asetettava kokeellisiin testeihin johtamalla niistä deduktiivisesti havaittavia seurauksia. Tätä hypoteesien testausvaihetta Peirce alkoi kutsua "induktioksi", mikä poikkeaa aikaisemmasta induktiivisen ja tilastollisen yleistyksen mallista (I). Hänen tunnetuin

⁴ Simo Knuuttilan käännöksessä *apagōgē* on suomeksi "palauttaminen". Ks. Aristoteles (1994), II kirja, 25. luku (69a20–36).

kaavionsa abductionin loogiselle muodolle on vuonna 1903 pidentyiltä Harvardin luennoilta:

(AB) The surprising fact *C* is observed;

But if *A* were true, *C* would be a matter of course.

Hence, there is reason to think that *A* is true.

(CP 5.189). Kaavio (AB) ilmaisee ”selittävän hypoteesin omaksumisen operaation”, joten se on selvästi kehitelmä päätelmälle (H), jota Peirce aikaisemmin kutsui hypoteesiksi.⁵ Sen ensimmäisen premissin mukaan on todettu yllättävä tosiseikka *C*, joka ei seuraa tunnetuista teorioista tai on jopa ristiriidassa niiden kanssa (vrt. Aliseda 2006). Tosiseikan yllättävyys on lisätty korostamaan sitä, että se kaipaa selitystä. Toisen premissin mukaan *C* ei olisi yllättävä, mikäli hypoteesi *A* olisi tosi, ts. *A* tarjoaisi selityksen *C*:lle. Johtopäätöksen mukaan on perusteita olettaa *A*:n olevan tosi. Tässä *A* voi olla singulaarinen syy tai yleinen teoria. Toisin sanoen abduktio (AB) päättelee yllättävästä tosiseikasta hypoteettiseen syyhyn tai teoriaan, joka potentiaalisesti selittäisi tämän faktan. Kaavio (AB) on yleistys varhaiselle hypoteesin muodoille (H) ja (H') siinä, että selityksen rakennetta ei enää sidota aristoteelisiin syllogismin kaavioihin eikä selitysten välttämättä oleteta olevan syistä vaikutuksiin eteneviä kausaalisia argumentteja. Siten muuttujien *A* ja *C* paikalle voi sijoittaa loogiselta rakenteeltaan miten kompleksisia lauseita tahansa, kunhan niiden välillä vallitsee deduktiivinen tai probabilistinen selitysrelaatio.

Abduktio (AB) on Peircen mukaan heikko päättelymuoto, jossa ”ensimmäistä kertaa avataan uusi hypoteesi, joko yksinkertaisena kysymyksenä tai jollakin varmuuden asteella” (CP 6.525), joten siinä päätellään vain ”ehkä” (*may-be*) (CP 8.238). Sa-

⁵ Tässä vaiheessa Peirce ei enää käytä termiä ”hypothesis” kokonaisuudesta päättelymuodosta (H) vaan (H):n johtopäätöksenä olevasta väitteestä tai teoriasta (kuten *A* kaaviossa (AB)). Noudatan itsekin tätä tavanomaista terminologiaa jatkossa.

moihin aikoihin hän kuitenkin antoi hyvien hypoteesien valinnalle kriteerejä, joihin kuuluvat selitysvaiva, testattavuus, varovaisuus, laajuus ja yksinkertaisuus (CP 7.220; vrt. Psillos 2011).

Abduktion tulkintoja

Peirceä seuraavilla amerikkalaisilla pragmatisteilla ei ollut suurta kiinnostusta hänen esittämäänsä abductionin teoriaan. Kun hänen maineensa loogikkona ja tieteenfilosofina alkoi kasvaa 1930-luvulla, ajan johtavat tutkijat korostivat eri tavoin eroa tieteellisten teorioiden keksimisen ja perustelemisen välillä: niin induktivistit Hans Reichenbach kuin anti-induktivistit Karl Popper argumentoivat, että vain hypoteesien koettelu kuuluu tieteenfilosofian piiriin, kun taas keksimisen prosessien tutkiminen on empiirisen psykologian tehtävä (ks. Niiniluoto 1983). Niinpä ei ole yllättävää, että varsin yleisesti Peirce abductionia pidettiin epäonnistuneena yrityksenä sekoittaa toisiinsa luovuutta ja järjestelmällistä päättelyä.

1950-luvulta lähtien Peirce ajatuksia on tulkittu kolmessa suunnassa. Ensinnäkin Norwood Russell Hanson teoksessaan *Patterns of Discovery* (1958) esitti, että abduktio on keksimisen logiikkaa (*logic of discovery*). Hansonin (1961) mukaan on erotettava hypoteesien ehdottaminen ja niiden hyväksyminen. Hänen ideansa innostivat uutta tieteenfilosofien ryhmää, joka Thomas Nickles (1980) seuraten kutsui itseään ”keksimisen ystäviksi” (vrt. Paavola 2006). Ajatus abductionista keksimisen logiikkana tai ”heuristisen ongelmanratkaisun” teoriana löi läpi 1970-luvulla mm. Herbert Simonin ansiosta myös tekoälyn (AI) yhteydessä. Näin abductionista tuli kuuma aihe logiikan ja AI:n piireissä, joissa kehiteltiin algoritmeja mm. lääketieteellisten diagnoosien laatimiseksi (ks. Josephson ja Josephson 1994; Flach ja Kakas 2000). Formaalisia järjestelmiä keksimisen logiikkaa varten on rakennettu lisäämällä tavalliseen predikaattilogiikkaan päättelysääntö (H) tai sen lauselooginen vastine:

$$p \rightarrow q$$

$$q$$

Siis p .

Näin syntyvät logiikat ovat "parakonsistentteja" eli niissä pitää varoa, että premisseistä ei johdeta ristiriitoja (ks. Magnani ja Bertolotti 2017). Keksimisen kontekstissa ei kuitenkaan tarvitse olla huolissaan siitä, että abduktio ei ole loogisesti sitovaa, kunhan sen avulla saadaan tuotettua tarkasteltavaksi mielenkiintoisia hypoteeseja. Abduktivinen selittävien hypoteesien generoiminen voi olla valikoivaa (*selective*), jos sen pohjana toimii valmis kehikko kelvollisista vaihtoehtoista (esim. kuolinsyiden viralliset taulukot patologin työssä), tai luovaa (*creative*), jos tutkijan tehtävänä on itse hahmotella uusia teorioita (ks. Magnani 2001; Schurz 2008).

Usein esitetty vastaväite abduktiolla keksimisen muotona on huomio, että kaaviossa (AB) teoria A esiintyy jo toisessa premisissä, joten se ei voi mallintaa A :n alkuperäistä keksimistä. On kuitenkin mahdollista, että toisen premissin yhteydessä teoria A ja sen selityskyky C :n suhteen oivalletaan samanaikaisesti. Lisäksi tästä kaaviosta saa pienellä muunnoksella ohjeen, joka voi auttaa oikean tyyppisen hypoteesin heuristisessa etsinnässä:

(AD) Yllättävä tosiseikka C on todettu.

On järkevää olettaa, että jokin tyyppiä D oleva hypoteesi selittää C :n.

Siis on järkevää olettaa, että jokin hypoteesi tyyppiä D on tosi.

(Vrt. Niiniluoto 1983, 156.)

Toiseksi Larry Laudanin (1980) vaihtoehtoisen tulkinnan mukaan abduktiossa ei ole kyse keksimisestä vaan ohjeesta työskennellä kiinnostavan hypoteesin parissa eli "ajaa takaa" (*pursuit*) tai *työstää hypoteesia*, joten kaavion (AB) johtopäätös ilmaisee, että A on testaamisen arvoinen (*testworthy*) hypoteesi. Tämän idean muunnelmia ovat esittäneet mm. Isaac Levi (1979),

Tomas Kapitan (1997), Daniel McKaughan (2008) ja Rune Ny-rup (2015). Martin Curdin (1980) muunnelma kaaviosta (AB) ilmaisee työstämisen logiikkaa:

(AP) Yllättävä tosiseikka C on havaittu.

Hypoteesi A kykenisi selittämään C :n.

Siis, on *prima facie* perusteita työstää hypoteesia A .

Vastaavasti Kapitanin mukaan kaavion (AB) johtopäätös tulee tulkita käytännölliseksi ohjeeksi ryhtyä tutkimaan hypoteesia A . Myös Dov Gabbayn ja John Woodsin (2005) "GW-malli" voidaan liittää pursuit-tulkintaan. Heidän mukaansa kaavio (AB) on puhtaasti "subjunktiivinen" eikä anna mitään oikeutusta johtopäätökselle A , joten abduktio on "tietämättömyyden säilyttävää" (*ignorance-preserving*). Silti he päätyvät siihen, että abduktiossa saavutetun hypoteesin varassa on ryhdyttävä toimintaan.

Kolmanneksi Gilbert Harmanin (1965) mukaan abduktio on *päätelyä parhaaseen selitykseen* (*inference to the best explanation* eli IBE). Tällöin kaaviota (AB) täydennetään lisäpremissillä, jonka mukaan A on parempi selitys tosiseikalle C kuin mikään muu hypoteesi.

(IBE) Yllättävä tosiseikka C on todettu.

A on parempi selitys C :lle kuin mikään kilpaileva hypoteesi.

On järkevää hyväksyä hypoteesi A evidenssin C nojalla.

Esimerkiksi näen aamulla ikkunasta, että katu on märkä. Paras selitys tälle tosiseikalle on, että yöllä on satanut, sillä muut mahdolliset vaihtoehdot ovat vähemmän uskottavia (säiliöauto on kastellut kadun, viemärijärjestelmä tulvii, noita on loihdittu kaupungin). Tieteellisenä esimerkkinä voisi olla se, että Meksikoon iskenyt meteori on paras historiallinen selitys dinosaurusten häviölle 65 miljoonaa vuotta sitten (Cleland, 2002). Harmanille IBE on päättelysääntö, jota voi verrata induktiivisiin hy-

väksymissäntöihin, joissa C sisältää täydellisesti kaiken tois-
taiseksi käytettävissä olevan evidenssin (vrt. Niiniluoto 1983).
Lisäksi hänen mukaansa kaikki induktiiviset päätelmät voi-
daan palauttaa IBE:n kaavioon.

Harmanin tulkinnan mukaan abduktio on vahvassa mie-
lessä oikeuttamisen menetelmä, sillä se johtaa hypoteesin to-
tena pitämiseen. Tämä ajatus voidaan kuitenkin yhdistää falli-
bilismiin, sillä hypoteesien hyväksyminen osaksi tieteellistä tie-
toa on aina tentatiivista tai varauksellista, ts. hyväksytyjen hy-
poteesien joukkoa voidaan aina korjata uuden evidenssin va-
lossa. Heikompi tulkinta abduktiosta oikeutuksen välineenä on
Howard Smoklerin (1968) ehdotus, jonka mukaan abduktiivi-
nen päätelmä *konfirmoi* eli tukee johtopäätöstään. Peirce itse oli
todennäköisyysteoriassa frekventisti, joten hän ei kannattanut
bayesiläisten episteemisiä todennäköisyyksiä. Mutta Smoklerin
ehdotukselle voidaan antaa luonteva tulkinta käyttäen hyväksi
todennäköisyyksiä uskomuksen asteina:

(AC) Oletetaan $P(C) < 1$ ja $P(A) > 0$. Jos C seuraa loogisesti
 A :sta, niin $P(A / C) > P(A)$.

(Ks. Niiniluoto 1999b.) Tämä abduktiivisen konfirmaation pe-
rusteoreema takaa, että kontingentti tosiseikka C tukee konsis-
tenttia teoriaa A , jos C on loogisesti johdettavissa A :sta. Täl-
löin "tuki" tarkoittaa positiivista relevanssia, ts. C lisää usko-
muksen astetta A :n totuuteen. Deduktiivisten selitysten ohella
tämä tulos kattaa induktiiviset selitykset, joissa teoria A lisää
 C :n todennäköisyyttä. Siten yleisesti pätee: jos teoria A deduk-
tiivisesti tai induktiivisesti selittää tosiseikan C , niin C konfir-
moi A :ta positiivisen relevanssin mielessä. Seuraavana aske-
leena on tutkia lisäehtoja, joilla heikompi oikeutus (AC) voi-
daan vahvistaa hypoteesin A hyväksymiseksi säännön IBE mu-
kaan.

Mahdollisena neljäntenä tulkintana voi mainita Risto Hilpi-
sen (2007) "praktisen abduktion", jossa päätellään käänteisesti
tavoitteista keinoihin:

(PA) Haluan tavoitetta C .

Jos suorittaisin teon A , sen tuloksena olisi C .

Siis on perusteita ryhtyä tekemään A :ta.

Tämä kaavio muistuttaa Peircen skeemaa (AB), mutta siinä C ei ole yllättävä tosiseikka vaan päämäärä, joka voidaan tuottaa toiminnalla A .

Abduktiosta käytyä debattia

Monet loogikot, tekoälyn tutkijat ja tieteenfilosofit käyttävät termiä "abduktio" suoraviivaisesti IBE:n synonyyminä – näin esimerkiksi J. ja S. Josephson (1994), Stathis Psillos (2002), Douglas Walton (2004), Peter Lipton (2004) ja Gerhard Schurz (2008) – samoin kuin abduktion kriitikko Bas van Fraassen (1980). Varovaisemman kannan ottavat mm. Ilkka Niiniluoto (1999b), Lorenzo Magnani (2001), Atocha Aliseda (2006) ja Igor Douven (2011).⁶

Toisaalta tätä rinnastusta on pidetty harhaanjohtavana abduktion todellisen luonteen ja tehtävän perusteella. Esimerkiksi Jaakko Hintikan (1998) muotoilemassa tutkimuksen interrogaatiivimallissa "abduktiiviset siirrot" eivät ole päätelmiä vaan vastauksia strategisiin tiedon etsinnän kysymyksiin. Myös monet Peirce-tutkijat ovat ottaneet intohimoisesti kantaa asiaan vedoten mestarin monitulkintaisiin kirjoituksiin. Esimerkiksi Gerhard Minnameier (2004) esittää, että abduktion samaistaminen IBE:n kanssa hämärtäisi Peircen erottelua induktion ja abduktion välillä. Daniel Campos (2011) argumentoi, että abduktio tulisi rajata selittävien hypoteesien generoimiseen, joten valikointi hypoteesien välillä ei kuulu sen tehtäviin. Benoit Gaultierin (2016) mukaan skeeman (AB) johtopäätös ei ole suositus testata A :n totuutta, vaan selvittää, onko A mahdollinen selitys

⁶ Sami Paavolan väitöskirjan aiheena 2006 oli abduktiivinen keksiminen ja luovuus, mutta hän on soveltanut peirceläisiä ideoita myös "abduktiiviseen salapoliisimetodologiaan" ja hypoteesien koetteluun tieteenfilosofiassa (ks. Paavola, 1998).

C :lle – mutta tämä argumentti unohtaa, että jo kaavion (AB) toinen premissi lausuu A :n selittävän C :n. Tomas Kapitan (1997) ja Daniel McKaughan (2008) rajaavat abductionin johtopäätöksen hypoteesin työstämiseen. Nyrupin (2015) mukaan (AB) jättää avoimeksi, tukeeko onnistunut selitys hypoteesin totuutta, kun taas Gabbay ja Woods (2005) väittävät abductionin olevan tietämättömyyden säilyttävää, joten siinä ei voi olla kyse hypoteesin oikeuttamisesta IBE:n mielessä.

Peircen kirjoituksista puolen vuosisadan aikana löytyy aineksia kaikille kolmelle abductionin päätulkinnalle. Ensinnäkin abduktio liittyy keksimiseen, sillä se on ”ainoa looginen operaatio, joka tuo esiin uusia ideoita” (EP 2:216).⁷ Keplerin lakien keksiminen on ”hienoin koskaan suoritettu retroduktiivinen päättely” (CP 1.74).⁸ Toiseksi abduktiivisen arvauksen kautta saavutetut hypoteesit tulee asettaa kokeellisiin testeihin (CP 2.634), joten abduktio auttaa tunnistamaan työstämisen ja koetelemisen arvioisia hypoteeseja. Kolmanneksi joissakin tapauksissa abduktiivinen päättely voi olla ”pakottavaa” (havaitseminen abductionin rajamuotona, CP 5.181–185) tai ”täysin varmaa” (Napoleonin olemassaolo), joten sillä voi olla tekemistä myös hypoteesien oikeuttamisen kanssa. Jo vuonna 1878 Peirce huomautti, että hypoteesia ei omaksuta vain sen selityskyvyn takia, vaan ”koska vastakkainen hypoteesi todennäköisesti johtaisi havaintojen kanssa ristiriitaisiin tuloksiin” (CP 2.628). Vuonna 1910 Peirce pohdiskeli, että selittävät hypoteesit voivat olla niin vahvasti ”uskottavia” (*plausible*), että ne ”vakavasti oikeuttavat niihin suuntautuvan uskomuksen niin kauan kuin ilmiöitä ei voi muutoin selittää” (CP 2.662).

⁷ Peirce on tässä oikeassa sikäli, että induktio tekee yleistyksiä jo tunnetuista ja kuvailluista tapauksista eikä siten voi tuottaa uusia teoreettisia käsitteitä sisältäviä hypoteeseja. Deduktio puolestaan parhaimmillaan voi lisätä premissien ”pintainformaatiota” Hintikan määrittelemässä merkityksessä (ks. Niiniluoto, 1983).

⁸ Tämä lainaus on vuodelta 1896, jolloin Peirce ei vielä käyttänyt termiä ”abduktio”, joka ehkä sopisi paremmin kuvaamaan Keplerin suorittamaa vaihtoehtoisten hypoteesien ja havaintojen vertailua.

Vaikka Peirce päätyi esittämään, ettei abduktiivisten päätelmien pätevyyteen ei liity mitään todennäköisyyksiä (CP 2.102), hän kuitenkin myöhäisissään töissään antoi abduktiolle selkeän loogisen muodon (AB). Tämän kaavion muunnelmät voivat toimia tukena heuristiselle keksimiselle (AD), hypoteesin työstämiselle (AP) tai päättelylle parhaaseen selitykseen (IBE). Siten Peircen kirjoitusten valossa ei ole selvää, että totuuden etsinnässä keksiminen ja oikeuttaminen voitaisiin aina tiukasti erottaa toisistaan. Vaikka kaaviossa (AB) ei tuoda eksplisiittisesti esiin vaihtoehtoisia hypoteeseja IBE:n tapaan, kuten Douven (2011) toteaa, ajatus kilpailevien hypoteesien vertailemisesta ei ollut vieras Peircelle. Abduktion ja IBE:n yhteyttä puolustaa myös käsikirjoitus "The Logic of Drawing History from Ancient Documents" (1901), jossa Peirce antaa kriteerejä "abduktiolle eli hypoteesien valinnan prosessille" (CP 7.220). Näitä kriteerejä ovat selitysvoima, testattavuus, varovaisuus, laajuus ja yksinkertaisuus. Samantapaisia metodologisia sääntöjä ovat muotoilleet ne tutkijat, jotka ovat kehitelleet eteenpäin IBE:n muotoja (esim. Niiniluoto 1999b, Schurz 2008).

Abduktion tulkintojen suhteita voi tutkia myös Peircen omia kannanottoja täydentäen. Peircen myöhäisempi metodologinen kuvaus abduktiosta, deduktiosta ja induktiosta peräkkäisinä operaatioina tulisi ymmärtää dynaamisesti niin, että ne muodostavat toistuvan syklin (ks. Minnameier, 2004): itseään korjaavassa tutkimuksessa abduktiivisia selityksiä testataan evidenssin avulla, mutta uudet havainnot johtavat tarkennettuihin teoreettisiin tulkintoihin (ks. Tavory ja Timmermans 2014). Teorian menestyksellä ennustamat tosiseikat muuttuvat ajan myötä tapauksiksi, jotka teoria kykenee selittämään, joten jyrkkää jakoa selittämisen ja ennustamisen välillä ei tarvitse tehdä (vrt. Lipton 2004). Erityisesti teoreema (AC) osoittaa, että abduktion kautta löydetty hypoteesit saavat probabilistista kon-

firmaatiota onnistuneista selityksistä. Tämä kumoaa esimerkiksi van Fraassenin (1980) kritiikin,⁹ GW-mallin tietämättömyyteen ja useat yritykset rajata abduktio vain hypoteesien työstämiseen. Samaa huomiota tukee se, että matemaattisten inversio-ongelmien retroduktiivisia ratkaisuja voidaan soveltaa esimerkiksi tietokonetomografiassa sekä löytämään että verifioidaan syöpäkudoksia (ks. Niiniluoto 2011). Mielenkiintoisena jatkoaiheena on muotoilla kaavio (AB) ja sen muunnelmat niin, että johtopäätöksen mukaan on perusteita pitää parhaiten selittävää hypoteesia *A totuudenkaltaisena* tai likimäärin totena (ks. Kuipers 2000, Niiniluoto 2005). Tähän abductionin muotoon vedotaan tavallisesti silloin, kun tieteellistä realismia pidetään parhaana selityksenä teorioiden empiiriselle ja käytännölliselle menestykselle (ks. Niiniluoto 1999a).

Johtopäätös

Charles Peircen tarkkuutta filosofisten termien käytössä osoittaa hänen 1903 kirjoittamansa essee ”The Ethics of Terminology” (CP 2.219–226; EP 2:263–266). Peircen mukaan ”tieteen ja filosofian maailma on täynnä pedantteja ja pedagogeja, jotka jatkuvasti pyrkivät hallitsemaan ajatuksia ja muita symboleja”. Kuitenkin on muistettava, että ”jokainen symboli on elävä asia”, joka ”muuttuu hitaasti, kun sen merkitys väistämättä kasvaa, liittyy itseensä uusia aineksia ja hylkää vanhoja”. Mutta silti ”kaikkien tulisi pyrkiä pitämään jokaisen tieteellisen termin *olemus* muuttumattomana ja täsmällisenä, vaikka absoluuttinen täsmällisyys ei olekaan ajateltavissa”.

Peirce puhe termien olemuksista voi vaikuttaa yllättävältä, mutta itse näkisin abductionin ”olemuksena” sellaisen totuuden etsinnän, jossa on jollain tavalla kyse uusien *selittävien* hypoteesien generoimisesta ja valitsemisesta. Siten alkuperäiset kaaviot (H), (H') ja (AB) sekä niiden kehitelmät (AD), (AP) ja (IBE)

⁹ Van Fraassen yrittää torjua teoreeman (AC) väittämällä, että teoreettisten hypoteesien todennäköisyys $P(A)$ on nolla, mikä ajaa hänen ”konstruktiivisen empirisminsä” aprioriseen teoriaskeptisismiin (ks. Niiniluoto 1999b).

muunnelmineen ovat abduktiivisia. Esimerkiksi selittäviä hypoteeseja voi olla päätelmässä yksi tai useampia, ja johtopäätös voi koskea hypoteesin keksimistä, työstämistä, konfirmointia tai sen hyväksymistä totena tai totuudenkaltaisena. Praktinen kaavio (PA) on rajatapaus, sillä se on vain analoginen abduktion loogisen muodon kanssa. Sen sijaan yritykset laajentaa abduktion aluetta ohi selityskontekstin muihin hypoteesien tutkimisen ja hyödyntämisen muotoihin – kuten Gabbayn ja Woodsin (2005) GW-malli ja Magnanin ”manipulatiivinen abduktio” (Magnani ja Bertolotti, 2017) – ovat kyseenalaisia.

Vastaus otsikon kysymykseen ”Onko abduktio päättelyä parhaaseen selitykseen?” on siis ”kyllä ja ei”. Vaikka Peirce keksi filosofisen termin ”abduktio”, hänellä tai hänen tekstiensä tutkijoilla ei ole loputonta yksinoikeutta määrätä sen käytöstä. Hänen ajatuksensa ovat inspiroivia tavalla, joka voi johtaa abduktion tutkimisessa erilaisiin suuntiin. Näitä linjoja on tarpeetonta oikeaoppisesti pitää toisilleen vastakkaisina. Keksimisen logiikka on kiehtova aihe, mutta samalla tavoin on aihetta analysoida sitä, miten keksittyjen selityshypoteesien paremmuutta voidaan vertailla ja millaisilla fallibilistisillä ehdoilla voisimme olla oikeutettuja hyväksymään parhaan toistaiseksi löydetyistä selityksistä joko totena tai totuudenkaltaisena (ks. Niiniluoto, 2018). Kaikki nämä loogis-metodologiset tutkimuslinjat tekevät omalla tavallaan oikeutta Peircen filosofian suurille oivalluksille.

Helsingin yliopisto

Kirjallisuus

- Aliseda, A. (2006) *Abductive Reasoning: Logical Investigations into Discovery and Explanation*. Dordrecht: Springer.
- Aristoteles (1994) "Ensimmäinen analytiikka". Teokset I. Helsinki: Gaudeamus.
- Campos, D. (2011) "On the Distinction between Peirce's Abduction and Lipton's Inference to the Best Explanation", *Synthese* 180, 419–442.
- Cleland, C. (2002) "Methodological and Epistemic Differences between Historical Science and Experimental Science", *Philosophy of Science* 69, 474–496.
- Curd, M. (1980) "The Logic of Discovery: An Analysis of Three Approaches", teoksessa Nickles (1980), 201–219.
- Douven, I. (2011) "Abduction", teoksessa E. Zalta (toim.), *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Stanford, Stanford University. <http://plato.stanford.edu/archives/spr2011/entries/abduction/>.
- Flach, P.A. ja Kakas, A.C. (toim.) (2000) *Abduction and Induction: Essays on their Relation and Integration*. Dordrecht: Kluwer.
- Gabbay, D. M. ja Woods, J. (2005) *The Reach of Abduction: Insight and Trial*. Amsterdam: Elsevier.
- Gaultier, B. (2016) "On Peirce's Claim that Belief Should Be Banished from Science", *Transactions of the Charles S. Peirce Society* 52, 390–415.
- Hanson, N. R. (1958) *Patterns of Discovery*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Hanson, N. R. (1961) "Is There a Logic of Discovery?", teoksessa H. Feigl ja G. Maxwell (toim.), *Current Issues in the Philosophy of Science*. New York: Holt, Rinehart ja Winston, 20–35.
- Harman, G. (1965) "Inference to the Best Explanation", *The Philosophical Review* 74, 88–95.
- Hilpinen, R. (2007). "On Practical Abduction". *Theoria* 73, 207–220.
- Hintikka, J. (1998) "What is Abduction? The Fundamental Problem of Contemporary Epistemology", *Transactions of the Charles S. Peirce Society* 34, 503–533.
- Josephson, J. ja Josephson, S. (toim.) (1994) *Abductive Inference*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kapitan, T. (1997) "Peirce and the Structure of Abductive Inference", teoksessa N. Houser, D. D. Roberts & J. van Evra (toim.), *Studies in the Logic of Charles Peirce*. Bloomington: Indiana University Press, 477–496.

- Kuipers, T. (2000) *From Instrumentalism to Constructive Realism: On Some Relations between Confirmation, Empirical Progress, and Truth Approximation*. Dordrecht: Kluwer.
- Laudan, L. (1980) "Why was the Logic of Discovery Abandoned?", teoksessa Nickles (1980a), 173–183.
- Levi, I. (1979) "Abduction and Demands of Information", teoksessa I. Niiniluoto and R. Tuomela (toim.), *The Logic and Epistemology of Scientific Change*. Acta Philosophica Fennica 30, Amsterdam: North-Holland, 405–429.
- Lipton, P. (2004) *Inference to the Best Explanation*. London: Routledge. (Ensimmäinen painos 1991.)
- Magnani, L. (2001) *Abduction, Reason, and Science: Processes of Discovery and Explanation*. New York: Kluwer and Plenum.
- Magnani, L. ja Bertolotti, T. (toim.) (2017) *Springer Handbook of Model-Based Science*. Dordrecht: Springer.
- McKaughan, D. (2008) "From Ugly Duckling to Swan: C. S. Peirce, Abduction, and the Pursuit of Scientific Theories", *Transactions of the Charles S. Peirce Society* 44, 446–468.
- Minnameier, G. (2004) "Pierce-Suit of Truth: Why Inference to the Best Explanation and Abduction Ought Not to Be Confused", *Erkenntnis* 60, 75–105.
- Nickles, T. (toim.) (1980) *Scientific Discovery, Logic, and Rationality*. Dordrecht: D. Reidel.
- Niiniluoto, I. (1983) *Tieteellinen päättely ja selittäminen*. Helsinki: Otava.
- Niiniluoto, I. (1999a) *Critical Scientific Realism*. Oxford: Oxford University Press.
- Niiniluoto, I. (1999b) "Defending Abduction", *Philosophy of Science (Proceedings)* 66, 436–451.
- Niiniluoto, I. (2005) "Abduction and Truthlikeness", teoksessa R. Festa, A. Aliseda, ja J. Peijnenburg (toim.), *Confirmation, Empirical Progress, and Truth-Approximation*. Amsterdam: Rodopi, 255–275.
- Niiniluoto, I. (2011) "Abduction, Tomography, and Other Inverse Problems", *Studies in History and Philosophy of Science* 42, 135–139.
- Niiniluoto, I. (2018) *Truth-Seeking by Abduction*. Cham: Springer.
- Nyrup, R. (2015) "How Explanatory Reasoning Justifies Pursuit: A Peircean View of IBE", *Philosophy of Science* 82, 749–760.

- Paavola, S. (1998) "Abduktiivinen salapoliisimetodologia esimerkkinään Semmelweisin lapsivuodekuumetutkimukset", *Ajatus* 55, 211–239.
- Paavola, S. (2006) "Hansonian and Harmanian Abduction as Models of Discovery", *International Studies in the Philosophy of Science* 20, 91–106.
- Peirce, C. S. (1931–35, 1958) *Collected Papers* 1–6 (C. Hartshorne & P. Weiss, eds.), 7–8 (A. Burks, toim.) Cambridge, MA: Harvard University Press. (CP)
- Peirce, C. S. (1992a) *Reasoning and the Logic of Things: The Cambridge Conferences Lectures of 1898* (K. L. Ketner toim.) Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Peirce, C. S. (1992b) *The Essential Peirce* vol. 1 (1867–1893) (N. Houser ja C. Kloesel, toim.) Bloomington: Indiana University Press. (EP 1)
- Peirce, C. S. (1998) *The Essential Peirce* vol. 2 (1893–1913) (N. Houser & C. Kloesel, toim.) Bloomington: Indiana University Press. (EP 2)
- Psillos, S. (2002) "Simply the Best: A Case for Abduction". teoksessa A. Kakas ja F. Sadri (toim.), *Computational Logic*. Berlin: Springer, 605–625.
- Psillos, S. (2011) "An Explorer upon Untrodden Ground: Peirce on Abduction", teoksessa D. Gabbay, S. Hartmann ja John Woods (toim.), *Handbook of the History of Logic*. vol. 10: *Inductive Logic*. Amsterdam: North-Holland, 117–151.
- Schurz, G. (2008) "Patterns of Abduction", *Synthese* 164, 201–234.
- Smokler, H. (1968) "Conflicting Conceptions of Confirmation", *The Journal of Philosophy* 65, 300–312.
- Tavory, I. ja Timmermans, S. (2014) *Abductive Analysis: Theorizing Qualitative Research*. Chicago: The University of Chicago Press.
- van Fraassen, B. (1989) *Laws and Symmetry*. Oxford: Oxford University Press.
- Walton, D. (2004) *Abductive Reasoning*. Tuscaloosa: The University of Alabama Press.

